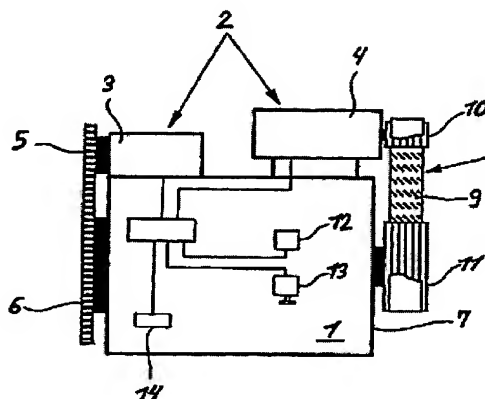


Patent number: WO0246607
Publication date: 2002-06-13
Inventor: BOGNER MICHAEL [DE]
Applicant: INA SCHAEFFLER KG [DE];; BOGNER MICHAEL [DE]
Classification:
- **international:** F02N11/04; F02N11/08; F02N17/08
- **european:** F02N11/04; F02N11/08; F02N17/08
Application number: WO2001EP13095 20011113
Priority number(s): DE20001060835 20001207

DE10060835 (A1)

DE19705610
US6018199
EP1001163
US1561820
JP59082575

The invention relates to an internal combustion engine (1) which is provided with a start device (2) comprising a starter generator (4) to which a temperature dependent electric starter (3) is connected.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 60 835 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
F 02 N 11/04

⑲ Aktenzeichen: 100 60 835.3
⑳ Anmeldetag: 7. 12. 2000
㉑ Offenlegungstag: 13. 6. 2002

DE 100 60 835 A 1

⑦① Anmelder:
INA-Schaeffler KG, 91074 Herzogenaurach, DE

⑦② Erfinder:
Bogner, Michael, Dipl.-Ing. (FH), 90542 Eckental, DE

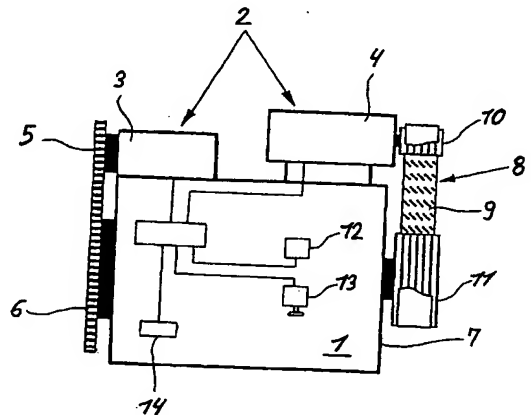
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 199 18 513 C1
DE-PS 5 69 468
DE 197 05 610 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Starteinheit für eine Brennkraftmaschine

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine (1), versehen mit einer Starteinrichtung 2, die einen Startergenerator (4) umfasst, dem temperaturabhängig ein Elektroanlasser (3) zugeschaltet ist.



DE 100 60 835 A 1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Brennkraftmaschine, deren Starteinheit einen Startergenerator umfasst, wobei dieses Aggregat abhängig vom Betriebsmodus zwei Funktionen einschließt. Während des Startvorgangs treibt der als Elektromotor arbeitende Startergenerator die Brennkraftmaschine an. Anschließend bei laufender Brennkraftmaschine stellt sich ein Generatorbetrieb des Startergenerators ein, bei dem dieses Aggregat elektrische Energie beispielsweise für eine Zündanlage eines Ottomotors sowie für das Bordnetz des Kraftfahrzeugs liefert.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Durch die Verwendung eines Aggregates, das sowohl die Startfunktion als auch die Generatorfunktion übernimmt, können Kosten durch eine verringerte Anzahl der Bauteile reduziert werden. Aus der DE 198 54 948 A1 ist ein Startergenerator bekannt, der einerseits über einen stirnseitig an der Brennkraftmaschine angeordneten Zugmitteltrieb mit der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine verbunden ist und andererseits über eine Antriebswelle und eine Verzahnung mit dem Schwungrad der Brennkraftmaschine in Verbindung steht. Der Zugmitteltrieb ist dabei mit einem Freilauf versehen, wodurch während des Startvorgangs der Startergenerator aus dem Zugmitteltrieb ausgekoppelt ist und der als Motor arbeitende Startergenerator über die Antriebswelle und das Schwungrad der Brennkraftmaschine den Startvorgang einleitet.

[0003] Weiterhin sind riemengetriebene Startergeneratoren bekannt, bei denen sowohl bei dem Startmodus als auch bei dem Generatormodus der Antrieb ausschließlich über einen Riementrieb zwischen dem Startergenerator und der Brennkraftmaschine erfolgt. Abhängig von dem Betriebsmodus der Brennkraftmaschine wird ein Drehmoment von dem Startergenerator oder der Brennkraftmaschine über die entsprechende Riemenscheibe in das Zugmittel eingeleitet. Damit verbunden ist ein Wechsel des Leertrums und des Zugtrums in dem Zugmittel zwischen den Riemenscheiben der Kurbelwelle und des Startergenerators. Mit dieser Starteinheit soll ein Start der Brennkraftmaschine sowohl im warmen als auch im kalten Zustand realisiert werden. Bei groß dimensionierten Brennkraftmaschinen, die ein hohes Startmoment insbesondere bei tiefen Temperaturen erfordern, ergeben sich für derartige Starteinheiten Probleme, hinsichtlich der Größe des Startergenerators und der Drehmomentenübertragung durch den Zugmitteltrieb.

Zusammenfassung der Erfindung

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Starteinheit der zuvor genannten Gattung derart auszubilden, dass die Starteinheit einen sicheren Start der Brennkraftmaschine unabhängig von den Temperaturen sicherstellt.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass temperaturabhängig die Brennkraftmaschine von dem Startergenerator allein oder in einer Kombination mit einem Elektroanlasser gestartet wird. Diese erfindungsgemäße Starteinheit vergrößert das bei einem Kaltstart der Brennkraftmaschine erforderliche Startmoment, welches das erforderliche Warmstartmoment deutlich übersteigt. Diese zwei Komponenten beinhaltende Starteinheit eignet sich insbesondere für großvolumigere, in Fahrzeugen eingesetzte Brennkraftmaschinen.

[0006] Der ausschließlich für einen Kaltstart benötigte Elektroanlasser kann vorteilhaft im Vergleich zu den bislang bekannten Brennkraftmaschinen, bei denen der Generator separat zum Anlasser getrennt angeordnet wurde, deutlich kleiner dimensioniert werden. Damit verbunden stellt sich ein Bauraum- und Kostenvorteil ein. Der als Hilfsaggregat dienende, dem Startergenerator zugeordnete Elektroanlasser besitzt außerdem einen Kostenvorteil gegenüber einem Zwischengetriebe, welches zwischen dem riemengetriebenen Startergenerator und der Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine eingesetzt werden kann, um das für einen Kaltstart erforderliche erhöhte Kaltstartmoment zu realisieren. Ein derartiges, vorzugsweise als Planetengetriebe ausgelegtes Zusatzbauteil, verursacht zur Erzielung der geforderten Dauerfestigkeit hohe Herstellkosten. Außerdem erfordert das Getriebe einen vergrößerten Bauraum, verbunden mit einem nachteiligen Mehrgewicht sowie erhöhten Montagekosten.

[0007] Durch die Kombination eines Startergenerators mit einem kleiner dimensionierten Elektroanlasser, welcher unterstützend zum Startergenerator nur bei einem Kaltstart das notwendige Differenzmoment liefert, stellen sich geringere Systemkosten ein. Der Elektroanlasser kann folglich in einer verkleinerten Ausführung eingesetzt werden, was sowohl die Kosten als auch das Gewicht des Elektroanlassers reduziert.

[0008] Weiter vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 9.

[0009] Die Erfindung sieht vor, daß der als Hilfseinrichtung für einen Kaltstart wirkende Elektroanlasser beispielsweise abhängig von der Temperatur der Brennkraftmaschine zugeschaltet wird. Dieser Indikator ermöglicht eine Anlaßhilfe, die sich unabhängig von der Umgebungstemperatur ausschließlich auf die momentane Bauteiltemperatur der Brennkraftmaschine stützt, welche das Startmoment unmittelbar beeinflußt. Als ideale Kenngröße der Brennkraftmaschinen-Temperatur kann die Schmieröltemperatur dienen. Alternativ kann auch die Kühlwassertemperatur der Brennkraftmaschine als Kenngröße für die Betätigung des Elektroanlassers dienen. Außerdem schließt die Erfindung ein Drehmomenterfassung bei dem Start ein, so dass der Elektroanlasser bei Überschreitung eines Grenzdrehmomentes zugeschaltet wird.

[0010] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht eine automatisierte Betätigung des Elektroanlassers vor, die beispielsweise durch einen Temperaturegeber bzw. einem Thermostaten gesteuert ist. Die Erfindung schließt weiterhin ein, dass die automatische Betätigung des Elektroanlassers nach einer Totzeit zugeschaltet wird. Mittels eines Zeitglieds kann beispielsweise nach einer Zeitspanne von 1 Sekunde der Startvorgang des Startergenerators durch den Elektroanlasser unterstützt werden. Die Installation schließt weiterhin eine manuelle Einflußnahme auf die Betätigung des Elektroanlassers ein. Diese Maßnahme ermöglicht beispielsweise bei Bedarf einen beschleunigten Startvorgang im Vergleich zu einem ausschließlich vom Startergenerator ausgelösten Startvorgang.

[0011] Ein bevorzugter Aufbau der erfindungsgemäßen Starteinrichtung umfaßt einen an der Brennkraftmaschine schwungradseitig angeordneten Elektroanlasser sowie einen Startergenerator, der an dem vom Schwungrad abgewandten, stirnseitigen Ende der Brennkraftmaschine angeordnet ist. Der Elektroanlasser greift dabei in einer Startphase mit einem Ritzel in einen Zahnkranz des Schwungrades ein. Der Startergenerator ist über ein Zugmittel mit der Brennkraftmaschine verbunden.

[0012] Zur Erzielung einer kompakten Starteinrichtung ist erfindungsgemäß weiterhin vorgesehen, den Elektroanlasser

zur Bildung einer Baueinheit unmittelbar an den Startergenerator anzukoppeln. Diese Bauteilkombination bietet sich an für Fahrzeuge, bei denen ein Kaltstart in Extremtemperaturen nur in einem geringen Umfang ansteht und das Zugmittel nur selten diesem erhöhten Startdrehmoment ausgesetzt ist. Für eine derartige, zwei Aggregate umfassende kompakte Starteinrichtung bietet es sich an, diese mittels einer Schaltkupplung zu verbinden. Vorzugsweise kann dazu eine Freilaufkupplung oder eine elektrisch betätigte Magnetkupplung eingesetzt werden.

[0013] Für die erfindungsgemäße Starteinrichtung ist als geeigneter Zugmitteltrieb ein Riemetrieb vorgesehen, der alle Riemenscheiben des Triebes miteinander verbindet, und dem eine geeignete Spannvorrichtung zugeordnet ist.

[0014] Die Starteinrichtung gemäß der Erfindung schließt außerdem eine Abschaltautomatik und/oder eine Start-Stopeinrichtung ein, zur Reduzierung der Emission und des Kraftstoffverbrauchs in Betriebsphasen ohne Leistungsanforderung an die Brennkraftmaschine. Die Abschaltautomatik ist vorzugsweise kombiniert mit einer sogenannten Schwungnutzautomatik, bei der ein zuvor mit einem hinreichenden Schwungmoment ausgestattetes und dazu ausgekuppeltes Schwungrad wieder an die Kurbelwelle angekuppelt wird und durch Abgabe einer kinetischen Energie ein Neustarten der Brennkraftmaschine unterstützt. Bei einer langen Betriebspause wird das Schwungrad vor seinem Startankoppeln an die Brennkraftmaschine zunächst wieder hinreichend beschleunigt. Die Beschleunigung erfolgt dabei über den Startergenerator allein bzw. temperaturabhängig unterstützt durch den Elektroanlasser.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0015] Zur Erläuterung der Erfindung dient die Zeichnung sowie eine Anlage, die nachfolgend näher beschrieben wird. Es zeigen:

[0016] Fig. 1 in einer schematischen Darstellung die erfindungsgemäße Starteinrichtung;

[0017] Fig. 2 in einem Flußdiagramm die Wirkungsweise der Starteinrichtung.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

[0018] Die Fig. 1 zeigt die Brennkraftmaschine 1; versehen mit einer Starteinrichtung 2, die eine Kombination eines herkömmlich gestalteten Elektroanlassers 3 sowie eines Startergenerators 4 umfaßt. Der Elektroanlasser 3 ist über ein Ritzel 5 mit einem Zahnkranz des Schwungrades 6 verbunden. An der von dem Schwungrad 6 abgewandten Stirnseite 7 der Brennkraftmaschine 1 ist ein Zugmitteltrieb 8 zum Antrieb des Startergenerators 4 vorgesehen. Dazu verbindet ein Zugmittel 9 die Riemenscheibe 10 des Startergenerators mit der in Verlängerung einer Kurbelwelle der Brennkraftmaschine 1 angeordneten Riemenscheibe 11. Der Start der Brennkraftmaschine 1 erfolgt bei einem Warmstart, d. h. bei hohen Umgebungstemperaturen bzw. bei einer geeigneten Bauteiltemperatur, insbesondere unter Berücksichtigung der Schmieröltemperatur, ausschließlich über den Startergenerator 4. Bei einem Kaltstart, verbunden mit einem erhöhten Startmoment, erfolgt eine Zuschaltung des Elektroanlassers 3, um das Startmoment zu erhöhen. Zur Erzielung einer automatisierten Zuschaltung des Elektroanlassers wird mit einem Geber 12 die Schmieröltemperatur der Brennkraftmaschine 1 erfaßt und bei einer Unterschreitung einer vorbestimmten Temperatur beim Startmodus der Elektroanlasser 3 automatisiert zugeschaltet. Weiterhin schließt die Starteinrichtung 2 einen manuellen Eingriff ein, mit dem von der Bedienungsperson über einen Schalter 13 beim Start

der Brennkraftmaschine 1 unabhängig von der Schmieröltemperatur oder der Umgebungstemperatur der Elektroanlasser 3 zugeschaltet werden kann. Die Brennkraftmaschine 1 verfügt außerdem über eine Start/Stopeinrichtung 14 bzw. Abschaltautomatik, die beispielsweise durch eine Gaspedalbetätigung oder Bewegung des Schalthebels den Startvorgang automatisch auslöst.

[0019] Die Fig. 2 zeigt in einem Flußdiagramm die Wirkungsweise der Starteinrichtung 2, bei der abhängig von der Motortemperatur, insbesondere der Schmieröltemperatur der Brennkraftmaschine 1 der Startvorgang durch den Startergenerator 4 allein oder unterstützt durch den Elektroanlasser 3 erfolgt.

Bezugszahlenliste

- 1 Brennkraftmaschine
- 2 Starteinrichtung
- 3 Elektroanlasser
- 4 Startergenerator
- 5 Ritzel
- 6 Schwungrad
- 7 Stirnseite
- 8 Zugmitteltrieb
- 9 Zugmittel
- 10 Riemenscheibe
- 11 Riemenscheibe
- 12 Geber
- 13 Schalter
- 14 Start/Stopeinrichtung

Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine (1), versehen mit einer Starteinrichtung (2), die einen Startergenerator (4) zum Anlassen der Brennkraftmaschine (1) und zur Energieerzeugung bei laufender Brennkraftmaschine (1) umfaßt, wobei temperaturabhängig ein Start der Brennkraftmaschine (1) von dem über einen Zugmitteltrieb (8) mit der Brennkraftmaschine (1) verbundenen Startergenerator (4) allein oder in Kombination mit einem Elektroanlasser (3) erfolgt.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, wobei eine Temperatur der Brennkraftmaschine (1) ein Zusammenwirken des Startergenerators (4) mit dem Elektroanlasser (3) bestimmt.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, mit einem automatisiert betätigten Elektroanlasser (3); in Abhängigkeit einer vorgegebenen Grenztemperatur.
4. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, wobei eine Zuschaltung des Elektroanlassers (3) abhängig von einer Zeitperiode oder Totzeit erfolgt.
5. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, bei dem ein Grenzdrehmoment in der Startphase bestimmend ist für eine automatisierte Zuschaltung des Elektroanlassers (3).
6. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, wobei der Elektroanlasser (3) zur Unterstützung des Startvorgangs manuell betätigt werden kann.
7. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, wobei der Elektroanlasser (3) schwungradseitig und der Startergenerator (4) an der vom Schwungrad (6) abgewandten Stirnseite (7) der Brennkraftmaschine (1) angeordnet ist.
8. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, wobei der Elektroanlasser mit einem Zahnkranz des Schwungrades (6) zusammenwirkt.
9. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, wobei der

Elektroanlasser (3) unmittelbar an dem Startergenerator (4) angekoppelt ist, zur Bildung einer Starteinrichtung, die über einen Zugmitteltrieb (8) mit der Brennkraftmaschine (1) verbunden ist.

10. Brennkraftmaschine nach Anspruch 9, wobei zwischen dem Startergenerator (4) und dem Elektroanlasser (3) eine Schaltkupplung, insbesondere eine Freilaufkupplung, vorgesehen ist.

11. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder nach Anspruch 6, bei der der Zugmitteltrieb (8) als ein Riemtrieb ausgebildet ist.

12. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, deren Starteinrichtung (2) mit einer Abschaltautomatik und/oder einer Start/Stopeinrichtung (14) kombiniert ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

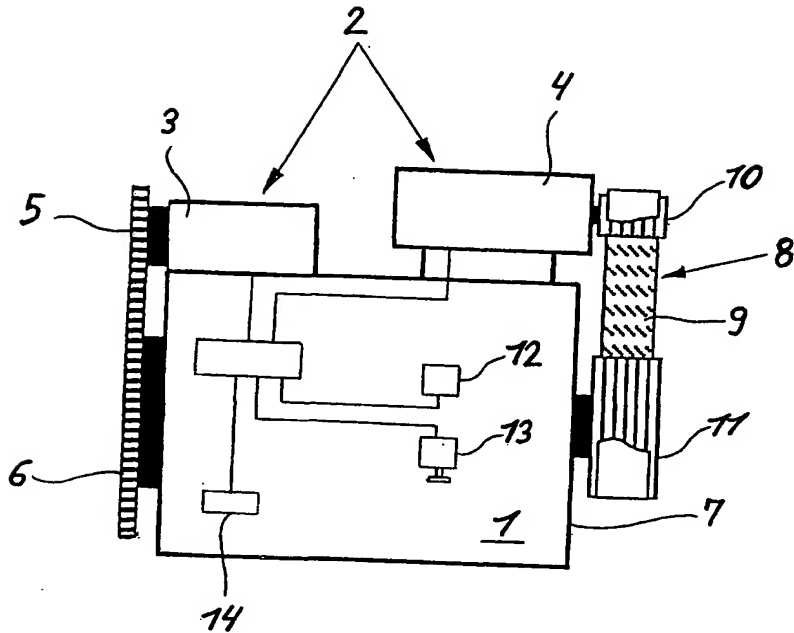


Fig. 1

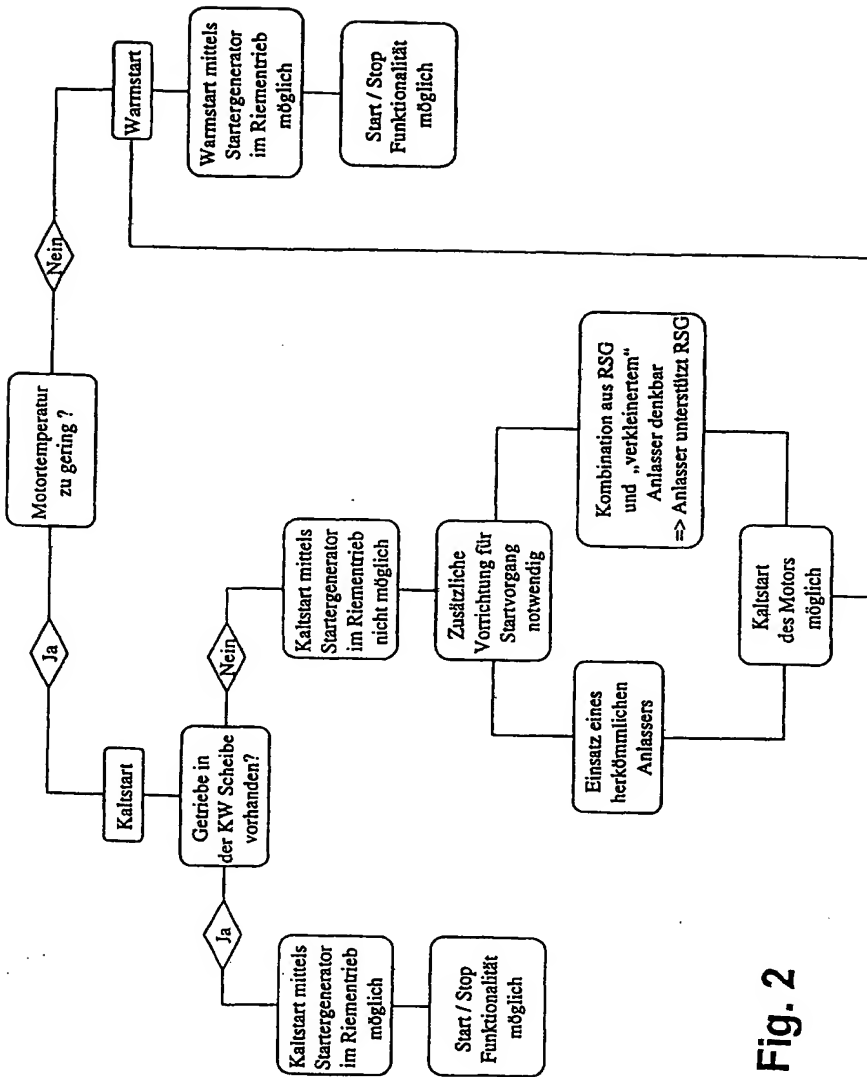


Fig. 2